《贵州织金凤凰山煤业有限公司珠藏镇凤凰山煤矿资源储量核实报告》

矿产资源储量评审意见书

黔煤设储审字〔2024〕17号

贵州省煤矿设计研究院有限公司

二〇二四年十月十四日

报告名称：贵州织金凤凰山煤业有限公司珠藏镇凤凰山煤矿资源储量核实报告

申报单位：贵州织金凤凰山煤业有限公司

法定代表人：何　泽

编制单位：贵州金华地质技术咨询有限公司

项目负责：蓝龙斌

编制人员：蓝龙斌　郭家义　刘忠权　雷晓佳　杨先望

总工程师：蓝龙斌

法定代表人：周　伟

评审汇报人：蓝龙斌

会议主持人：肖丽娜

储量评审机构法定代表人：包庆林

评审专家组组长：刘祥先（地　质）

评审专家组成员：唐照宇（地　质）　黄　文（地　质）

于　宁（水工环）　龙祖根（采　矿）

签发日期：二〇二四年十月十四日

2024年3月至2024年4月，贵州织金凤凰山煤业有限公司委托贵州金华地质技术咨询有限公司对贵州织金凤凰山煤业有限公司珠藏镇凤凰山煤矿进行资源储量核实工作，于2024年6月编制完成《贵州织金凤凰山煤业有限公司珠藏镇凤凰山煤矿资源储量核实报告》（以下简称《报告》），并提交评审机构申报评审，报告评审的目的为重新估算核实区内矿产资源储量，为矿井建设和初步设计提供地质依据。送审《报告》资料齐全，含文字报告1本，附图38张，附表3册，附件1册。

受贵州织金凤凰山煤业有限公司委托，贵州省煤矿设计研究院有限公司聘请具备高级专业技术职称的地质、水文等专业的专家组成评审专家组（名单附后），于2024年8月1日在贵阳市对《报告》进行会审。会后，编制单位对《报告》作了补充修改，经评审专家组复核，修改后《报告》符合要求，现形成评审意见如下：

一、矿区概况

（一）位置、交通和自然地理概况

凤凰山煤矿位于贵州省毕节市织金县城南西部235°方位，直距织金县城约12km，行政区划隶属织金县珠藏镇管辖。矿区地理坐标为：东经105°41′37″～105°43′21″，北纬26°33′59″～26°35′27″。安顺至织金公路（G321）从矿区东南部斜穿而过，与最近的织金县汽车站运距15km，直距12km。赤望高速（S55）从矿区东边经过，距赤望高速珠藏路口6km。矿区内有乡村水泥公路通过，交通较为方便。

矿区位于云贵高原黔中偏西地区，属低中山侵蚀剥蚀山地地貌，最高点位于矿区西部凤凰山，标高约+1836.6m，最低点位于矿区东部湾河河床，标高约+1527m，最大相对高差达 309.6m。

矿区位于长江流域乌江水系上游的三岔河与六冲河的中下游分水岭部位，分水岭经区内新街、道班房、凤凰山、华口山、小水井坎脚、羊庙大山一线分布。分水岭南部河流汇入三岔河，分水岭北部河流汇入六冲河。构造上位于珠藏向斜两翼，属于以三岔河、六冲河汇水、以珠藏向斜为储水构造的小型水文地质单元。矿区位于该水文单元的补给区。区内地形地貌受构造、岩性以及河流的影响，形成一北东、南西两侧低，中间高的条形山地。区内冲沟发育，呈树枝状展布，主要为山区雨源型河流，流量受大气降水的控制。矿区距最近的水源地（比那泉水）距离约 1km。

矿区所在区域属亚热带湿润季风气候区，年平均气温 14.6℃，年平均降水量约 1389.3mm。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），矿区地震烈度为VI度，地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期 0.35s。矿区内近年来没有破环性地震发生，目前尚未发现有破坏性的新构造活动，亦无火山活动。本区域属地壳稳定区。

（二）矿业权设置情况及资源储量估算范围

1. 矿业权设置情况

凤凰山煤矿于 2021 年 2 月 1 日取得由贵州省自然资源

厅颁发的采矿许可证，证号：C5200002012091120126942；采矿权人：贵州织金凤凰山煤业有限公司；矿山名称：贵州织金凤凰山煤业有限公司珠藏镇凤凰山煤矿；开采矿种：煤；开采方式：地下开采；开采深度：+1691m至+1400m标高；生产规模：45万吨/年；有效期限：2021年1月至2027年9月。矿区范围由9个拐点圈定，面积3.9547km²，拐点坐标见表1。

表1　　凤凰山煤矿矿区范围拐点坐标表

拐点编号	2000国家大地坐标系		拐点编号	2000国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	2940247.631	35571964.202	6	2941157.640	35569114.164
2	2941967.647	35571964.197	7	2941322.643	35570104.177
3	2942427.660	35571274.190	8	2940847.644	35570934.183
4	2942227.651	35569864.166	9	2939797.630	35571564.199
5	2942477.648	35569614.164			

2．资源储量估算范围

本次报告资源储量最大估算范围位于矿区范围之内，最大估算范围面积3.3452km²，本次估算标高为采矿许可证准采标高，即+1691~+1400m标高，估算垂深291m，资源储量最大估算范围拐点坐标见表2。

表2　　凤凰山煤矿资源量估算最大范围拐点坐标表

序号	2000国家大地坐标系		序号	2000国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	2942323.029	35571266.455	13	2940413.676	35571702.402
2	2942250.949	35570871.379	14	2940658.413	35571595.239
3	2942359.085	35570790.797	15	2940908.224	35571595.239
4	2942227.651	35569864.166	16	2941054.313	35571529.398
5	2942477.648	35569614.164	17	2941231.433	35571731.656
6	2941157.640	35569114.164	18	2941435.057	35571837.362
7	2941322.643	35570104.177	19	2941513.683	35571704.197
8	2940847.644	35570934.183	20	2941755.353	35571704.197
9	2939797.630	35571564.199	21	2942014.203	35571803.586
10	2939958.676	35571707.300	22	2942117.657	35571719.795
11	2940173.643	35571835.513	23	2942035.083	35571537.085
12	2940293.056	35571835.513	24	2942178.792	35571460.613

（三）地质矿产概况

1. 地层

矿区及周边出露地层由老到新依次为：二叠系阳新统茅口组(P_2m)、峨嵋山玄武岩组($P_{2-3}em$)、二叠系乐平统龙潭组（P_3l）及第四系（Q）。二叠系乐平统龙潭组为本区含煤地层。

2. 构造

矿区位于珠藏向斜两翼，整体呈一单斜构造，向斜轴向近北东，延伸约1750m，两翼宽约3170m，南东翼倾向280～290°，倾角4～12°；北西翼倾向190～200°，倾角4～6°。矿区内发现断层有3条（F_{27}、F_{28}、F_{29}），断层走向均为SW-NE向，断层性质均为正断层，断距均小于30m，区内延伸长度不大，对煤矿开采影响较小。矿区构造复杂程度类别为二类：中等构造。

3. 含煤地层及可采煤层

矿区内含煤地层为二叠系乐平统龙潭组（P_3l），属海陆交替相沉积，地层厚度306～347m，平均320m，含煤层30～40层，平均35层，总厚度17～28m，平均24m，含煤系数7.5%。含可采煤层8层，其中全区可采煤层2层（16、23），大部可采煤层5层（15、17、27、30、32），局部可采煤层1层（29），可采煤层总厚度7.28～12.14m，平均厚度9.81m，可采含煤系数为3.07%。可采煤层赋存特征如下：

15号煤层：产于龙潭组中段（P_3l^2）中部。上距标五（B_5）平均78.43m。煤层全层厚度0.20～2.45m，平均1.00m，采

用厚度0.20～1.95m，平均0.91m，含0～1层夹矸，结构较简单，面积可采率58%。为大部可采较稳定煤层。

16号煤层：产于龙潭组中段（P_3l^2）中部。上距15号煤层平均15.50m，煤层全层厚度0～3.13m，平均1.94m。采用厚度0～2.71m，平均1.80m，含0～1层夹矸，结构较简单，面积可采率96%，为全区可采较稳定煤层。

17号煤层：产于龙潭组中段（P_3l^2）中下部。上距16号煤层平均6.05m，煤层全层厚度0.53～1.00m，平均0.81m，采用厚度0.53～1.00m，平均0.76m，含0～1层夹矸，结构较简单，面积可采率50%，为大部可采较稳定煤层。

23号煤层：产于龙潭组下段（P_3l^1）上部。上距17号煤层平均43.21m，煤层全层厚度0.73～2.45m，平均1.69m，采用厚度0.73～2.06m，平均1.52m，含0～1层夹矸，结构较简单，面积可采率100%，为全区可采较稳定煤层。

27号煤层：产于龙潭组下段（P_3l^1）中上部。上距23号煤层平均18.04m，煤层全层厚度0.46～2.03m，平均0.97m，采用厚度0.46～1.55m，平均0.85m，含0～1层夹矸，结构较简单，面积可采率49%，为大部可采较稳定煤层。

29号煤层：产于龙潭组下段（P_3l^1）中部。上距27号煤层平均16.17m，煤层全层厚度0.29～2.73m，平均1.48m，采用厚度0.14～1.00m，平均0.77m，含0～4层夹矸，结构较简单，面积可采率32%，为局部可采较稳定煤层。

30号煤层：产于龙潭组下段（P_3l^1）中部。上距29号煤层平均4.03m；煤层全层厚度0.35～3.40m，平均1.53m；采

用厚度0.35～2.46m，平均1.30m，含0～2层夹矸，结构较简单，面积可采率88%，为大部可采较稳定煤层。

32号煤层：产于龙潭组下段（P_3l^1）中下部。上距30号煤层平均18.17m；煤层全层厚度0.36～2.17m，平均1.39m；采用厚度0.27～2.09m，平均0.94m，含2～3层夹矸，结构较简单，面积可采率56%，为大部可采较稳定煤层。

4.煤质

（1）煤的物理性质

区内煤的颜色为黑色、褐黑色，块状为主；各煤层结构主要为中～细条带状；似金属光泽为主；断口主要为参差状、平坦状，少量贝壳状、阶梯状；内生裂隙较发育，偶见少量外生裂隙，充填薄膜状、网格状、脉状方解石，含少量结核状、透镜状、星散状、团块状黄铁矿。

煤岩特征：可采煤层煤岩成分以半亮煤为主，半暗～半亮型次之，夹暗煤或夹少量暗煤，部分煤中夹少量镜煤和丝炭的线理和细条带，有时见炭质泥岩夹矸和方解石细脉。宏观煤岩类型主要为半亮。区内可采煤层显微煤岩类型均为微镜惰煤。

（2）煤的化学性质

原煤水分（Mad）：可采煤层原煤空气干燥基水分为1.96~4.86%，平均为3.65%。

原煤灰分（Ad）：可采煤层原煤干燥基灰分产率为8.24~39.85%，平均为19.49%。依据《煤炭质量分级第1部分：灰分》（GB/T15224.1-2018）规定：区内16、23、29、

30 号煤层为低灰煤（LA），15、17、27、32 号煤层为中灰煤（MA）。

原煤硫分（St,d）：可采煤层原煤干燥基全硫为 0.33~11.12%，平均为 3.23%。依据《煤炭质量分级第 2 部分：硫分》（GB/T15224.2-2021）规定：区内 17 号煤层属中硫煤(MS)，29、32 号煤层属中高硫煤(MHS)，15、16、23、27、30 号煤层属高硫煤(HS)。

浮煤挥发分（Vdaf）：浮煤干燥无灰基挥发分产率为 4.06~8.33%，平均为 5.44%。按《煤的挥发分产率分级》（MT/T849-2000）的规定，区内可采煤层均为特低挥发分煤(SLV)。

原煤干基固定碳(Fcd)为 47.21~79.88%，平均为 63.98%。根据《煤的固定碳分级》（MT/T561-2008）的规定，区内 15 号煤层属低固定碳煤（LFC），16、17、23、27、29、30、32 号煤层属中等固定碳煤（MFC）。可采煤层主要煤质指标见下表 3。

表 3　　可采煤层主要煤质特征表

煤层编号	工业分析（%）			固定碳（%）	全硫（%）	发热量(MJ/kg)	
	Mad	Ad	Vdaf	Fcd	St,d	Qgr,d	Qnet,d
15	2.52-4.08 3.30(5)	11.27-28.69 20.33(5)	5.47-6.10 5.80(5)	47.21-64.95 50.99(5)	1.90-5.94 3.52(5)	24.00-31.14 27.48(5)	23.49-30.59 26.95(5)
16	2.06-4.21 3.56(32)	8.24-29.79 15.34(32)	4.46-7.71 5.59(27)	58.37-79.88 69.18(32)	0.63-6.51 3.02(32)	25.46-31.35 29.32(21)	24.87-30.76 28.73(21)
17	2.66-4.40 3.46(20)	12.24-26.63 21.03(20)	4.83-6.60 5.67(16)	55.47-71.25 68.39(20)	0.33-4.43 1.08(20)	26.99-29.09 27.54(15)	26.67-28.46 26.97(15)
23	1.96-4.28 3.66(33)	9.39-27.73 15.63(33)	4.65-6.68 5.49(28)	56.02-79.64 67.79(33)	1.86-7.52 4.23(33)	26.53-32.09 29.30(20)	25.91-31.47 28.67(20)
27	2.50-4.86 3.76(26)	13.62-34.91 21.16(26)	4.14-6.35 5.17(17)	56.61-74.82 63.46(26)	1.48-11.12 4.08(26)	22.89-30.45 27.10(20)	22.27-29.83 26.48(20)
29	3.45-4.75 3.92(7)	12.98-21.13 16.15(7)	4.68-8.33 5.87(6)	57.29-72.28 64.10(7)	2.04-3.79 2.91(7)	27.17-29.75 29.11(6)	26.55-29.13 28.49(6)

30	3.06-4.55 3.84(19)	11.85-32.25 18.26(19)	4.06-6.35 5.25(17)	59.37-75.16 65.78(19)	2.39-7.09 4.19(19)	23.65-30.52 29.11(15)	23.03-29.90 29.11(15)
32	2.84-4.08 3.38(13)	22.47-39.85 28.86(13)	4.41-5.96 5.00(13)	54.26-72.35 62.14(13)	1.55-3.87 2.77(13)	23.13-25.40 24.44(8)	22.56-24.80 23.85(7)
全区	1.96-4.86 3.65(155)	8.24-39.85 19.49(155)	4.06-8.33 5.44(131)	47.21-79.88 63.98(155)	0.33-11.12 3.23(155)	22.89-32.09 27.86(110)	22.27-31.47 27.47(109)

（3）煤的工艺性能

煤的发热量：原煤空气干燥基高位发热量（Qgr,d）为22.89～32.09MJ/Kg，平均27.86MJ/kg。原煤干燥基低位发热量（Qnet.d）为22.37～31.47MJ/Kg，平均27.47MJ/kg。根据《煤炭质量分级第3部分：发热量》（GB/T15224.3-2022）的规定，区内15、16、17、23、29、30号煤层属于高发热量煤（HQ），27、32号煤层属于中高发热量煤（MHQ）。

煤灰软化温度（ST）：采样煤层煤灰软化温度在1200℃左右， 平均为1186℃。根据《煤灰软化温度分级》（MT/T853.1-2000）的规定，区内可采煤层均属较低软化温度灰（RLST），较低流动温度灰（RLFT）。

可磨性：可磨性指数为17~150，平均为106，根据《煤的哈氏可磨性指数（HGI）分级标准》（MT/852-2000）规定，区内15、16、17、23、29、30号煤层为难磨煤，27、32号煤层为较难磨煤。

（4）煤的可选性

根据对煤芯样的试验，矿区内各煤层浮煤回收率（d=1.50）为3～88%，平均为34.58%。按煤的理论精回收率评价，27、30、32号煤层煤的可选性为低等可选（理论精煤回收率＜40%）；15、16、21、23、29号煤层煤的可选性为中等可选（理论精煤回收率＞40~50%）。

（5）煤中有害元素

矿区内煤层中主要有害元素为：磷（P）、氯（Cl）、砷（As）、 氟（F），具体含量特征如下：

原煤磷（P）：含量为0.002~0.042%，平均为0.015%；根据《煤 中有害元素含量分级 第1部分：磷》（GB/T20475.1-2006）规定：区内各可采煤层均属低磷分煤（P-2）。

原煤氯（Cl）：含量为0.004~0.025%，平均为0.016%；根据《煤 中有害元素含量分级 第2部分：氯》（GB/T20475.2-2006）规定： 区内各可采煤层均属特低氯煤（Cl-1）。

原煤砷（As）：含量为1.0~1.4μg/g，平均为1.2μg/g；根据《煤 中有害元素含量分级 第3部分：砷》（GB/T20475.3-2012）标准规定：区内各可采煤层均属特低砷煤（As-1）。

原煤氟（F）：含量为109~173μg/g，平均为140μg/g；根据《煤中有害元素含量分级 第5部分：氟》（GB/T20475.5-2020）的规定：区内各可采煤层均属低氟煤（LF）。

（6）煤的变质程度、煤类及工业用途

煤的变质程度：镜煤最大反射率（R°max%）为 13.49～15.28%， 平均为14.14%。区内各煤层的煤化程度为属VIII_2。

根据《中国煤炭分类》（GB5751-2009）的规定及区内各可采煤层煤质指标，区内23、27、29、30、32号煤层为

无烟煤二号（WY2），15、16和17号煤层为无烟煤三号（WY3）。

依据区内煤层煤质特征，各煤层适用民用煤、火力发电、一般工业用煤等。煤矸石可考虑作水泥、低温烧制地板砖等。在开采利用方面可对煤进行洗选脱硫，以降低煤中硫分含量，达到合理利用资源，可避免对资源的浪费，并减少煤燃烧后产生的二氧化硫对大气的污染和对锅炉、管道的腐蚀。

5. 煤层气及其它有益矿产

（1）煤层气

区内各可采煤层煤层气空气干燥基含气量（Cad）如下：

15号煤层为0.24～7.98m^3/t，平均2.15m^3/t；16号煤层为0.08～4.13 m^3/t，平均4.11m^3/t；17号煤层为0.05～10.27 m^3/t，平均2.61m^3/t；23号煤层为0.64～9.10 m^3/t，平均3.93 m^3/t；27号煤层为0.04～10.02m^3/t，平均1.31m^3/t；29号煤层为为0.11～4.21m^3/t，平均6.88m^3/t；30号煤层为0.10～12.96 m^3/t，平均6.34m^3/t；32号煤层为0.25～14.25m^3/t，平均2.27m^3/t。

根据《煤层气储量估算规范》（DZ/T0216-2020），区内各可采煤层煤类为无烟煤二号（WY2）和无烟煤三号（WY3），其空气干燥基含气量（Cad）计算下限为8m^3/t；区内所有可采煤层均未达到算量标准，因此本次工作未估算煤层气资源量。

（2）其它有益矿产

区内主要有益元素含量特征如下：

原煤锗（Ge）：含量为0～21$\mu g/g$，平均含量为 3.3$\mu g/g$；

原煤镓（Ga）：含量为0～23$\mu g/g$，平均含量为 8.5$\mu g/g$；

原煤铀（U）：含量为0～28$\mu g/g$，平均含量为 2.8$\mu g/g$；

原煤钍（Th）：含量为0～21$\mu g/g$，平均含量为 4.4$\mu g/g$；

原煤五氧化二钒（V_2O_5）：含量为14～320$\mu g/g$，平均含量为 103$\mu g/g$。

矿区内各可采煤层稀散、放射性元素均达不到最低工业品位，无工业开采价值。区内未发现其他矿产。

6. 开采技术条件

（1）水文地质条件

矿区位于长江流域乌江水系上游的三岔河与六冲河的中下游分水岭部位，构造上位于珠藏向斜两翼，属于以三岔河、六冲河汇水、以珠藏向斜为储水构造的小型水文地质单元。矿区直接充水水源主要为基岩裂隙水、老窑积水、大气降水等；间接充水水源为地表水等。充水通道主要为岩石原生节理、裂隙，人工采矿冒落裂隙、断层破碎带、小煤矿生产巷道、老窑采空区管道等。充水方式主要以渗水、滴水、淋水管道水为主，局部可能发生突水。本区以顶板进水为主，矿井充水以基岩裂隙、构造裂隙充水为主，属水文地质条件中等的基岩裂隙充水矿床，水文地质勘查类型属二类二型。

本次报告采用地下水动力学方法中的“比拟法”预算先期开采地段涌水量，矿井正常涌水量为2214m^3/d，最大涌水量为5905m^3/d。

（2）工程地质条件

矿区地层岩性较复杂，地质构造发育，产状较平缓、风化及岩溶作用中等或有软弱夹层及局部破碎带影响岩体稳定，岩体中等完整，岩体质量等级一般II～III级，局部地段易发生矿山工程地质问题。矿区工程地质勘查类型属第三类，即层状岩类型；矿区工程地质条件复杂程度属中等。

（3）环境地质条件

目前矿区范围内的地质灾害主要为滑坡及地裂缝，未发现其他重大污染源，无热害，地表水、地下水水质较好（不低于III级）。本区各煤层顶底板岩体工程地质条件相对较好，在矿井未来开采过程中，矿井内持续排水，当地下水排出量大于补给总量时，将会导致区域内地下水位的持续降低，进而引起局部地面沉降、开裂等不良后果，矿井排除的大量矿坑水含有较多的有机物、悬浮物、有害元素等，若不经过任何处理，排出地表后将污染地表水和土壤；煤层和夹矸中的有害元素如若处理不当同样将会污染地表水和土壤。开采矿区内浅部煤层时，可能会产生局部地表变形，但对地质环境的破坏总体不大。矿区地质环境属于第二类，即矿区地质环境质量属中等类型。

（4）其它开采技术条件

①瓦斯

瓦斯成分：区内可采煤层无空气基氮气（N_2）成分为0.42~19.27%，平均为10.77%。无空气基二氧化碳（CO_2）成分为1.03~10.96%，平均为3.70%。无空气基甲烷（CH_4）成分为70.72~98.55%，平均为 85.59%。

瓦斯含量：区内可采煤层氮气（N_2）含量为0~11.26ml/g_{daf}，平均为2.32ml/g_{daf}。二氧化碳（CO_2）含量为0.03~1.81ml/g_{daf}，平均为0.34ml/g_{daf}。甲烷（CH_4）含量为1.72~8.54ml/g_{daf}，平均为4.69ml/g_{daf}。可燃气体含量为1.76~8.75ml/g_{daf}，平均为4.68ml/g_{daf}。区内15、16、17、23、27及32号煤层属贫甲烷煤层，29、30号煤层属含甲烷煤层。详见表4。

表4　可采煤层瓦斯分析成果汇总表

煤层	瓦斯成分（%）			瓦斯含量（ml/g_{daf}）			
	N_2	CO_2	CH_4	CO_2	CH_4	N_2	干燥无灰基含气量 C_{daf}
15	13.35-19.61 14.69(10)	2.41-5.53 3.28(10)	74.26-90.14 82.03(10)	0.08-0.21 0.14(10)	2.14-3.27 2.64(10)	0.68-1.32 0.95(10)	2.16-3.32 2.72(10)
16	10.16-17.28 12.74(14)	1.49-4.06 2.27(14)	77.15-92.86 84.99(14)	0.10-0.25 0.16(14)	3.23-7.82 5.03(14)	0.71-1.39 1.01(14)	3.25-7.90 5.20(14)
17	12.65-27.63 18.32(14)	7.25-16.82 10.96(14)	63.28-84.17 70.72(14)	1.24-2.68 1.81(14)	2.65-5.14 3.42(14)	8.76-14.53 11.26(14)	2.71-5.24 3.52(14)
23	1.07-3.95 1.90(14)	1.62-4.93 2.87(14)	89.04-98.86 95.71(14)	0.05-0.19 0.12(14)	3.35-6.79 4.83(14)	0.05-0.17 0.09(14)	3.38-6.89 4.91(14)
27	14.53-26.72 19.27(14)	0.82-2.45 1.23(14)	70.21-89.62 79.50(14)	0.01-0.06 0.03(14)	1.21-3.78 1.72(14)	0.38-1.95 0.72(14)	1.24-3.83 1.76(14)
29	13.26-24.84 18.16(12)	1.68-5.12 2.57(12)	69.50-88.74 79.27(12)	0.10-0.29 0.17(12)	4.65-10.37 8.54(12)	3.04-5.82 4.47(12)	4.72-10.45 8.75(12)
30	0.17-1.32 0.42(14)	0.67-2.38 1.03(14)	93.17-99.28 98.55(14)	0.04-0.15 0.08(14)	5.26-9.13 8.06(14)	0-0 0(14)	5.36-9.34 7.18(14)
32	0.25-2.04 0.63(13)	3.26-7.94 5.40(13)	87.64-96.83 93.97(13)	30.11-0.32 0.19(13)	2.15-4.32 3.30(13)	0.01-0.04 0.02(13)	2.17-4.41 3.39(13)
全区	0.42-19.27 10.77(105)	1.03-10.96 3.70(105)	70.72-98.55 85.59(105)	0.03-1.81 0.34(105)	1.72-8.54 4.69(105)	0-11.26 2.32(105)	1.76-8.75 4.68(105)

瓦斯梯度：煤层埋藏深度每增加35.00m时，瓦斯含量增加1.00m^3/t。

瓦斯等级鉴定：贵州省能源局文件《2023年贵州省煤矿瓦斯等级鉴（测）定结果汇总表》，凤凰山煤矿为突出矿井。

②煤与瓦斯突出

矿区可采煤层的破坏类型为II类，煤的坚固性系数（f）为 0.95～1.76，瓦斯放散初速度（△P）为 12.9～36.9，瓦斯压力（P）为 0.19～1.42Mpa，瓦斯压力等项目的测试结果见表 5。

表 5　瓦斯增测样及瓦斯压力结果统计表

煤层编号	破坏类型	瓦斯放散初速度△p	坚固性系数 f	瓦斯压力 P(MPa)	瓦斯吸附常数		抽采半径 m	透气性系数 $m^2/Mpa^2.d$	瓦斯含量 m^3/t
					a	b			
15	II	13.4	1.08	0.19	32.475	0.362	1.7	0.4731	2.15
16	II	17.8	1.76	0.25	36.855	1.178	2.2	0.1146	4.11
17	II	12.9	1.33	0.35	35.753	1.233		1.9220	2.61
23	II				40.153	1.285			3.93
27	II	13.9	1.20	0.37	43.972	1.732	2.5	3.0669	3.13
29	II	20.7	1.25	0.46	34.578	1.289	1.5	1.2674	6.88
30	II	36.9	0.95	1.42	42.886	0.984	2.3	0.7885	6.34
32	II	21.8	1.16	0.30	47.205	0.691	2.1	1.8026	2.27

根据《防治煤与瓦斯突出细则》（煤安监技装〔2019〕28 号），全部指标均符合表 6 所列条件的或打钻过程中发生喷孔、顶钻等突出预兆的，鉴定为突出煤层。否则，煤层的突出危险性可由鉴定机构结合直接法测定的原始瓦斯含量等实际情况综合分析确定，但当 f≤0.3、P≥0.74MPa，或 0.3＜f≤0.5、P≥1.0MPa，或 0.5＜f≤0.8、P≥1.50MPa，或 P≥2.0MPa 的，一般鉴定为突出煤层。

表 6　判定煤层突出危险性单项指标的临界值

煤层突出危险性	破坏类型	煤的坚固性系数	煤的瓦斯放散初速度	瓦斯压力
		f	△P	MPa
突出危险	III、IV、V	≤0.50	≥10	≥0.74

从表 6 中可知，依据钻探揭露区内可采煤层的瓦斯放散初速度与坚固性系数均超过临界值，且区内 30 号煤层的

瓦斯压力大于0.74MPa，煤层存在煤与瓦斯突出的可能性。

综上所述，本区煤层存在煤与瓦斯突出危险性，矿井在今后建设及生产过程中，需加强矿井瓦斯地质工作，进一步探明煤层的瓦斯赋存情况和地质构造情况，必须随时监测发生的瓦斯动力现象。编制防突专项设计，加强矿井通风或矿井瓦斯预抽放处理，防止发生瓦斯突出事故。

③煤尘爆炸性：区内各可采煤层煤尘均无爆炸危险性。

④煤的自燃倾向性：根据《煤自燃倾向性色谱吸氧鉴定法》（GB/T20104-2006）进行鉴定，区内15、16、17、27、30及32号煤层均为Ⅲ级，即不易自燃煤层；23、29号煤层均为Ⅱ~Ⅲ级，即自燃~不易自燃煤层。

⑤地温：矿区地温梯度为2.08℃/100m，小于3.0℃/100m，地温梯度变化正常，矿区属地温梯度正常区。且4101、4005、3302号钻孔孔底温度小于30℃，属于地温正常区。

二、矿区地质勘查工作简况

（一）以往地质工作

1980年1月，贵州煤田地质勘探公司113队提交了《贵州省织金煤矿区红梅井田精查地质报告》，由贵州省煤炭工业局审查，同意批准《贵州省织金煤矿区红梅井田精查地质报告》，并下发（黔煤发[80]第271号）批准文件，批准储量为：A+B+C类储量16262万吨，其中A+B级：9455万吨，C级6807万吨。另有保安煤柱1195万吨，D级377万吨未获批准。批准的储量经套改后为：331+332+333类储量16262万吨，其中331+332资源量：9455万吨，333资源量6807

万吨。

2006年8月，贵州省煤矿设计院编制了《贵州省织金县凤凰山煤矿资源储量核实报告》（黔国土资储备字[2007]71号）。评审备案的煤矿基础储量（111b）2141.1万吨，另有开采消耗量177万吨。

（二）矿山开发利用简况

织金县珠藏镇凤凰山煤矿由原凤凰山煤矿和凤凰联营煤矿整合而成。凤凰山煤矿采用斜井开拓方式，建设有主斜井、副斜井、回风斜井三条井筒。矿井开采煤层属薄至中厚煤层，煤层倾角较缓，属近水平煤层。根据煤层赋存条件分析，设计采用走向长壁后退式采煤法，采用“四·五”管理，最大控顶距4.2m，最小控顶距5.2m。全部垮落法管理顶板。

根据贵州织金凤凰山煤业有限公司珠藏镇凤凰山煤矿煤矿提供的采掘工程平面图及历年储量年报，截至2024年4月30日，凤凰山煤矿主要开采16、17、23、30号煤层，核实区内共开采消耗煤炭资源量982万吨。其中16号煤层开采消耗资源量为339万吨，17号煤层开采消耗资源量为11万吨，23号煤层开采消耗资源量为438万吨，30号煤层开采煤消耗资源量194万吨。

（三）本次核实工作简况

1. 核实工作情况

本次报告野外工作时间2024年3月7日至4月30日。本次收集利用了1980年1月贵州煤田地质勘探公司113队编制的《贵州省织金煤矿区红梅井田精查地质报告》，2006

年 8 月贵州省煤矿设计院编制的《贵州省织金县凤凰山煤矿资源储量核实报告》，共利用钻孔 47 个，利用钻探工程量 10207.40m，测井 9803m/76 孔，利用各类分析测试样共 418 件，收集利用的各项资料质量均符合各项规定，满足本次报告编制要求。本次完成工作量及收集利用以往工作量见表 7、8。

表 7　　本次工作完成的实物工作量表

序号	工作内容	单位	核实工作量
1	1:5000 地质修测	km^2	4.0
2	1:5000 水工环地质调查	km^2	4.0
3	1:5000 勘查线剖面测量	km	17.86
4	矿井抽排水台账	年	1
5	瓦斯抽放台账	年	1
6	2021-2023 年度矿山储量年报	份	3
7	2024 年 4 月采掘工程平面图	份	4

表 8　　主要收集利用实物工作量表

序号	工作内容		单位	本次核实工作所利用工作量
1	地质测量	1:5000 地质填图	km^2	4.0
		1:5000 水工环地质调查	km^2	4.0
		勘查线剖面测量	km	17.86
		工程点测量	点	58
2	地质钻探		m/孔	10207.40/47
3	物探	物理测井	m/孔	9803/47
		测井温	孔	3
4	水文	钻孔简易水文	孔	47
		钻孔静止水位观测	孔	47
		单孔抽水试验	层/孔	5/5
5	瓦斯压力及瓦斯增项		件	120
6	各类取样化验		件	298

2．矿产资源储量估算及申报情况

（1）工业指标及资源量估算方法

本区可采煤层均为无烟煤，煤层倾角一般小于 10°。依

据《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T0215-2020）的规定，煤炭资源储量估算确定的无烟煤工业指标：最低可采厚度为0.80m，煤层最高灰分（Ad）为 40%，最高硫分（S t,d）为 3%（S t,d≧3%的单独算量）。采用水平投影地质块段法在煤层底板等高线图上进行资源储量估算。

（2）勘查工程间距的确定

矿区构造中等，煤层为较稳定类型，确定的勘查类型为二类II型。本次勘查工程间距确定探明的基本线距为 500m，圈定探明资源量；控制的基本线距为 1000m，圈定控制资源量；推断的线距为 2000m，圈定推断资源量。矿区勘查线距、孔距符合要求，控制程度适当。

（3）矿产资源储量申报情况

本次矿产资源储量评审申报凤凰山煤矿矿区范围内煤炭总资源储量 2992 万吨，其中开采消耗资源量 982 万吨，保有资源量 2010 万吨。保有资源量中：探明资源量 1202 万吨，控制资源量 18 万吨，推断资源量 790 万吨。

（4）先期开采地段论证情况

根据贵州中实工程科技发展有限公司 2024 年 7 月编制的《贵州织金凤凰山煤业有限公司珠藏镇凤凰山煤矿先期开采方案》，矿井先期开采地段范围为全矿区范围，面积为 3.9547km^2，先期开采地段拐点坐标见表 9。

表 9　　凤凰山煤矿先期开采地段范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	2940247.631	35571964.202	6	2941157.640	35569114.164
2	2941967.647	35571964.197	7	2941322.643	35570104.177
3	2942427.660	35571274.190	8	2940847.644	35570934.183
4	2942227.651	35569864.166	9	2939797.630	35571564.199
5	2942477.648	35569614.164			

三、资源量报告评审情况

（一）评审依据

根据《中华人民共和国矿产资源法》和有关法律法规的规定，依照下列规范和标准进行：

1.《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766-2020）；

2.《固体矿产勘查工作规范》（GB/T33444-2020）；

3.《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T0215-2020）；

4.《煤层气储量估算规范》（DZ/T0216-2020）；

5.《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB12719-2021);

6.《固体矿产地质勘查报告编写规范》(DZ/T0033-2020);

7.《矿产资源储量规模划分标准》（DZ/T0400-2022）；

8.国家有关部门发布的与矿产地质勘查、矿山生产或水源地建设有关的技术规程规范和技术要求。

（二）评审方法

1．评审方式：会审

2．相关因素确定：

报告提交单位对提交送审的全部资料作了承诺，保证本次报告及其涉及的原始资料和基础数据真实可靠、客观，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容。自愿承担因资料失实造成的一切后果。

（三）资源储量基准日

2024 年 4 月 30 日。

（四）主要评审意见

1．主要成绩

（1）详细查明了区内可采煤层层位及厚度、结构及变化情况，确定了可采煤层的连续性，控制了先期开采地段可采煤层的可采范围，煤层对比可靠。评价了可采煤层的稳定程度类型，结论合理。

（2）详细查明了本区构造，控制了煤层底板等高线。评价了矿区构造复杂程度中等类型，结论合理。

（3）详细查明了可采煤层的煤类和主要煤质特征，评价了煤的工艺性能和煤的工业用途。

（4）详细查明了矿区水文地质条件，查明矿井充水主要受降水量和降水强度控制。对先期开采地段的涌水量进行了预算，矿井正常涌水量为2214m^3/d，最大涌水量为5905m^3/d；初步调查老窑的分布并估算了其积水情况；预测开采煤层时主要水害为断层破碎带、小煤矿生产巷道、老窑采空区突水；指出了供水水源方向；评价了矿区充水因素，对区内地层的含水性进行评价；评价矿区为水文地质条件中等的基岩裂隙充水矿床，水文地质勘查类型为二类二型。评价了可采煤层顶、底板岩层的工程地质特征，工程地质条件复杂程度中等。对环境现状进行了调查，环境地质条件中等。评述了开采后水文地质、工程地质、环境地质条件的可能变化。

（5）详细查明了其它开采技术条件，矿井为瓦斯突出矿井，煤层存在煤与瓦斯突出的危险性；各可采煤层煤尘均无爆炸危险性；矿区内 15、16、17、27、30、32 号煤层为III级，即不易自燃煤层；23、29 号煤层为II~III级，即自燃~不易自燃煤层；矿区地温梯度正常，不存在热害区。

（6）根据构造复杂程度中等和煤层稳定程度为较稳定，本次勘查类型及基本工程线距的确定、勘查核实手段的选择符合规范要求。

（7）根据现行规范一般工业指标，采用地质块段法，按现行煤矿勘查规范有关要求，估算了矿区内保有资源储量，资源储量估算方法、采用参数、类别划分合理。全区及先期开采地段资源储量比例达到了规范对中型矿井（45 万吨/年）勘探阶段的要求。

（8）报告文字章节、附图、附表齐全，内容、格式符合要求，较好地反映了本次核实及勘探工作的全部地质成果。

2. 存在问题与建议

（1）矿区老窑开采历史悠久，基本已垮塌、关闭，无法测量调查，本次通过走访了解老窑积水情况，未能对老窑采空区进行详细的勘测，未能收集到老窑采空区积水的详细资料，所做的估算与实际情况可能存在较大差异。因此，老窑积水可能是未来矿井的造成水害的主要原因，在生产中必

须加强对老窑采空区积水的探测，防止突水事故的发生。

（2）煤层露头位置由于多为植被覆盖，对煤层露头线的控制有所欠缺。

（3）矿区内煤层层数多，厚度大，以粉煤居多，钻孔有垮塌现象，钻孔封闭时部分钻孔封闭不良。同时本区各阶段的勘查均未设计启封检测孔，对钻孔封闭效果未进行检测，建议今后矿井建设和生产过程中在钻孔附近采取“有疑必探，先探后掘”等措施防止钻孔封闭不良导致的突水事故。

（4）本次提供的岩石各项试验指标均为岩芯样的数据，在实际工程应用取值时，还应结合该工程岩体的实际地质情况综合考虑。

（5）由于矿区内含煤地层较厚，煤层较多，且区内断层及褶皱较发育，煤层及对比标志受断层影响较大，导致煤层对比存在一定困难，部分钻孔的煤层对比可靠性较差，与实际情况可能存在一定出入，可能存在局部区域的煤层对比不可靠。

（6）由于本次报告采用了以往地质勘查钻孔成果，而以往施工的钻孔年代久远，煤质化验均按照当时的规范要求进行，化验数据与现行规范有相同（如水分、灰分、硫份等）也有差异（如发热量等），因此本次核实将精查报告中煤质数据与现行规范不一致的部分根据相关规范以及计算公式进行了换算。同时以往部分钻孔施工质量较差，存在较多丙

级孔，导致相关成果报告的可靠性较差，因此建议煤矿在生产过程中可以根据实际情况对以往勘查成果进行辨别分析。

（7）矿区仅 15、16、17、23、27、29、30、32 号煤层取得了煤与瓦斯突出指标参数，其它厚度大于 0.30m 的非可采煤层缺少瓦斯参数，在今后矿井建设和生产中，建议进一步开展瓦斯地质补勘工作，取得相关参数，防止发生瓦斯突出事故。

（8）本区浅部断层发育，未来矿井建设、生产过程中应加强对断层的控制及其发育规律的研究。

（9）矿区煤层多以粉煤为主，煤层层数较多，以往勘查过程中瓦斯样品采集难度很大，瓦斯样品质量较差，导致本次瓦斯样品分析出的瓦斯成分及瓦斯含量普遍偏低。建议今后矿井建设和生产过程中高度重视瓦斯地质工作，进一步加强瓦斯测试方面的工作。

（10）本区煤层存在煤与瓦斯突出危险性，矿井在今后建设及生产过程中，需加强矿井瓦斯地质工作，进一步探明煤层的瓦斯赋存情况和地质构造情况，必须随时监测发生的瓦斯动力现象。编制防突专项设计，加强矿井通风或瓦斯预抽放处理，防止发生瓦斯突出事故。

4. 评审结果

截止 2024 年 4 月 30 日，凤凰山煤矿矿区范围内（估算标高+1691～+1400m）煤炭（无烟煤）总资源量 2815 万吨（含

St,d＞3％的2191万吨）。其中开采消耗量982万吨，保有资源量1833万吨（含St,d＞3％的1220万吨）。保有资源量中：探明资源量1101万吨（含St,d＞3％的893万吨），控制资源量19万吨（St,d＞3％），推断资源量713万吨（含St,d＞3％的308万吨）。探明资源量占全区保有资源量的60.07%，探明+控制资源量占全区保有资源量的61.10%，满足《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T0215-2020）对中型矿井（45万吨/年）全区高级资源量比例要求，勘查程度达到勘探阶段。

另估算矿区范围准采标高外（+1750～+1691m）保有资源量35万吨，其中探明资源量6万吨，推断资源量29万吨（含St,d＞3％的25万吨）。

说明：评审结果（总资源储量2815万吨）与矿产资源储量评审申报量（总资源储量2992万吨）不一致，主要原因是：（1）根据专家意见，统一块段划分原则，评审后全部统一用煤层底板等高线来划分资源量块段。（2）部分块段采用点不合理，仅采用块段内工程点，根据专家意见，调整块段采用点，采用块段内及附近工程点，导致部分块段资源量减少。（3）评审后修改时，29号煤层最低可采厚度采用0.8m，删除了原来0.6m的工程采用点，经调整后，29号煤层算量面积减少，导致资源量相应减少。

先期开采地段范围内，保有资源量1833万吨（含St,d

＞3％的1220万吨）。保有资源量中：探明资源量1101万吨（含St,d＞3％的893万吨），控制资源量19万吨（St,d＞3％），推断资源量713万吨（含St,d＞3％的308万吨）。探明资源量占先期开采地段比例为60.07％，探明资源量+控制资源量占先期开采地段比例为61.10％。先期开采地段资源量比例满足《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T0215-2020）对中型矿井（45万吨/年）勘探阶段的要求。

5．资源储量变化情况

（1）与国家矿产地--《贵州省织金煤矿区红梅井田精查地质报告》对比

1980年1月贵州煤田地质公司113队编制的《贵州省织金煤矿区红梅井田精查地质报告》“黔煤发（80）第271号”（以下简称“精查报告”），凤凰山煤矿矿区范围与《精查报告》完全重叠，重叠范围3.9547km^2，重叠标高+1691～+1400m。

《精查报告》重叠范围内煤炭资源量2318万吨，其中探明资源量1476万吨，控制资源量221万吨，推断资源量621万吨（原为A、B、C类资源量按现行规范分别套改为探明资源量、控制资源量、推断资源量）。

本次报告重叠部分煤炭资源量2815万吨，其中：开采消耗量982万吨，保有资源量1833万吨。保有资源量中：探明资源量1101万吨，控制资源量19万吨，推断资源量713

万吨。

两报告重叠部分相比，资源量增加497万吨，其中保有资源量减少485万吨，开采消耗量增加982万吨，详见表10。

表10　　本次报告与精查报告重叠部分资源储量对比表　　单位：万吨

类型	开采消耗量	保有资源储量				合计	
		探明资源量	控制资源量	推断资源量	潜在矿产资源	开采消耗量	保有量
本次报告	982	1101	19	713		982	1833
精查报告		1476	221	621			2318
增减量	+982	-375	-202	+92		+982	-485
合计	+982	-577		+92		+497	

资源量变化的主要原因为：①算量煤层增加，本次报告新增对15、29号煤层进行资源量估算，资源量增加306万吨。②相同算量煤层6层（16、17、23、27、30、32号煤层），算量参数变化，资源量增加191万吨。③增加的982万吨开采消耗量为核实的历年采空量。详见表11。

表11　　本次报告与精查报告资源储量变化原因对比表　　单位：万吨

煤层编号	算量面积(km²)		视密度(t/m³)		平均采用厚度(m)		资源量（万吨）		资源量增减情况（万吨）
	本次报告	精查报告	本次报告	精查报告	本次报告	精查报告	本次报告	精查报告	
15	1.20		1.45		1.06		196		+196
16	1.88	1.88	1.45	1.45	1.80	1.72	485	486	-1
17	1.08	1.06	1.50	1.50	0.87	0.87	152	136	+16
23	2.49	2.46	1.45	1.45	1.51	1.50	587	559	+28
27	1.78	1.37	1.50	1.50	0.95	0.95	262	204	+58
29	2.59		1.50		0.78		110		+110
30	2.83	2.83	1.50	1.50	1.29	1.24	661	551	+110
32	2.17	2.22	1.60	1.60	1.08	1.10	362	382	-20
合计									+497

（2）与最近一次报告（缴纳采矿权价款依据的报告）对比

矿区范围内最近一次报告是2006年8月贵州省煤矿设计院编制的《贵州省织金县凤凰山煤矿资源储量核实报告》（黔国土资储备字[2007]71号），资源量基准日为2006年7月31日，批准备案的煤矿基础储量（111b）2141.1万吨（按现行规范套改为探明资源量），另有开采消耗量177万吨。该矿以该报告为依据缴纳了采矿权价款。

①重叠范围对比

本次报告与最近一次报告完全重叠，重叠面积3.9547km^2，重叠标高+1691～+1400m。最近一次报告重叠部分煤炭资源量为2318.1万吨，其中：开采消耗量177万吨；保有资源量2141.1万吨（均为探明资源量）。本次报告重叠部分煤炭资源量2815万吨，其中：开采消耗量982万吨，保有资源量1833万吨。保有资源量中：探明资源量1101万吨，控制资源量19万吨，推断资源量713万吨。

两报告重叠部分相比，资源储量增加496.9万吨，其中保有资源储量减少308.1万吨，开采消耗量增加805吨（见表12)。

增加的主要原因为：①算量煤层数由6层增加为8层，新增15、29煤层资源量估算，增加资源量306万吨。②相同算量煤层6层（16、17、23、27、30、32号煤层），算量

参数变化，资源量增加190.9万吨。③增加的805万吨开采消耗量为2007年至今的采空量。

表12　　与最近一次报告重叠范围资源储量对比表　　单位：万吨

类型	开采消耗量	保有资源储量				小计		总计
		探明资源量	控制资源量	推断资源量	潜在矿产资源	开采消耗量	保有量	
本次报告	982	1101	19	713		982	1833	2815
最近一次报告	177	2141.1				177	2141.1	2318.1
增减量	+805	-1040.1	+19	+713		+805	-308.1	+496.9
合计	805	-1021.1		+713		+805	-308.1	+496.9

②总资源量对比

最近一次报告评审备案的煤炭基础储量（111b）2141.1万吨（按现行规范套改为探明资源量），另有开采消耗量177万吨，合计总资源量2318.1万吨。本次报告重叠部分煤炭资源量2815万吨，其中：开采消耗量982万吨，保有资源量1833万吨。保有资源量中：探明资源量1101万吨，控制资源量19万吨，推断资源量713万吨（详见表13）。

表13　　本次报告与最近一次报告总资源量对比表　　单位：万吨

类型	开采消耗量	保有资源储量				小计		总计
		探明资源量	控制资源量	推断资源量	潜在矿产资源	开采消耗量	保有量	
本次报告	982	1101	19	713		982	1833	2815
最近一次报告	177	2141.1				177	2141.1	2318.1
增减量	+805	-1040.1	+19	+713		+805	-308.1	+496.9
合计	805	-1021.1		+713		+805	-308.1	+496.9

增加的主要原因为：①算量煤层数由6层增加为8层，新增15、29煤层资源量估算，增加资源量306万吨。②增加的805万吨开采消耗量为2007年至今的采空量。

四、评审结论

经专家组复核，修改后的《报告》符合要求，资源储量估算中采用的参数合理，估算方法正确，估算结果可靠，资源量规模为小型，地质勘查工作程度达到中型矿井（45万吨/年）勘探阶段规范要求，专家组同意报告通过评审。

附：《贵州织金凤凰山煤业有限公司珠藏镇凤凰山煤矿资源储量核实报告》评审专家组名单

评审专家组组长：刘祥光

二〇二四年九月二十八日

《贵州织金凤凰山煤业有限公司珠藏镇凤凰山煤矿资源储量核实报告》
评审专家组名单

组成	姓名	单位	评审内容	职务/职称	签名
组长	刘祥先	贵州省煤田地质局地质勘察研究院	地质	研究员	刘祥先
组员	黄文	贵州省煤田地质局地质勘察研究院	地质	高级工程师	黄文
	唐照宇	贵州省地矿局一0二地质大队	地质	高级工程师	唐照宇
	于宁	贵州理工学院	水工环	高级工程师	于宁
	龙祖根	贵州省煤炭学会	采矿	研究员	龙祖根